



Attorney Docket No.: 15162/03230

GIP-2872
25 August
15
10-26-01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. application of: Kaori KOJIMA and Hitoshi
HAGIMORI

For: IMAGING LENS DEVICE

U.S. Serial No.: 09/878,475

Filed: June 11, 2001

Group Art Unit: 2872

Examiner: To Be Assigned

RECEIVED
AUG 23 2001
TELEPHONE UNIT

Assistant Director
for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with
the United States Postal Service as first class mail in an
envelope addressed to: Assistant Director for Patents,
Washington, D.C. 20231, on

August 21, 2001

Date of Deposit

James W. Williams

Name of Applicant, Assignee, or Registered Representative

James W. Williams
Signature

August 21, 2001

Date of Signature


CERTIFIED COPIES OF PRIORITY DOCUMENTS

Submitted herewith are certified copies of Japanese
Patent Applications Nos. 2000-174761, filed June 12,
2000, and 2000-368340, filed December 4, 2000.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the
Japanese patent applications is claimed for the above-
identified United States patent application.

Serial No.: 09/878,475

•
• Respectfully submitted,



James W. Williams
Registration No. 20,047
Attorney for Applicants

JWW:pm

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD
717 North Harwood
Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3328 (direct)
(214) 981-3300 (main)

August 21, 2001



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

RECEIVED
AUG 29 2001
TECHNOLOGY CENTER 2000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-174761

出 願 人

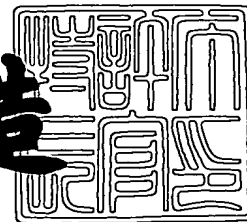
Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2001年 4月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3031333

【書類名】 特許願

【整理番号】 KK09568

【提出日】 平成12年 6月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 13/00

【発明の名称】 撮像レンズ

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

 【氏名】 萩森 仁

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

 【氏名】 小島 郁

【特許出願人】

 【識別番号】 000006079

 【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085501

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111811

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山田 茂樹

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024969

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716119

【包括委任状番号】 0000030

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像レンズ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正のパワーを持つ 2 枚の均質素材レンズで構成され、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする撮像レンズ；

$$1.25 < L / f < 2.00 \quad \dots (1)$$

ただし、

L：最も物体側のレンズ面から像面までの距離、

f：レンズ全系の焦点距離、

である。

【請求項 2】 物体側より順に、像側に凸の正メニスカスレンズから成る第 1 レンズと、両凸の正レンズから成る第 2 レンズと、で構成されることを特徴とする撮像レンズ。

【請求項 3】 少なくとも 1 枚のガラスレンズを有し、そのガラスレンズの少なくとも 1 面が非球面であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の撮像レンズ。

【請求項 4】 4 つのレンズ面のうちの少なくとも 1 面が非球面であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の撮像レンズ。

【請求項 5】 さらに以下の条件式(2)を満足することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の撮像レンズ；

$$0.4 < B_f / f < 1.0 \quad \dots (2)$$

ただし、

B_f ：バックフォーカス、

f：レンズ全系の焦点距離、

である。

【請求項 6】 物体側より順に第 1 レンズ及び第 2 レンズから成り、以下の条件式(3)及び(4)を満足することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の撮像レンズ；

$$1 < f_1 / f < 5 \quad \dots (3)$$

$$1 < f_2 / f < 20 \quad \dots (4)$$

ただし、

f_1 : 第 1 レンズの焦点距離、

f_2 : 第 2 レンズの焦点距離、

f : レンズ全系の焦点距離、

である。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は撮像レンズに関するものであり、例えばデジタルカメラやビデオカメラ等に用いられる撮像レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

各種ビデオカメラやデジタルカメラの結像面に配置される固体撮像素子(例えば CCD : Charge Coupled Device)は、技術の進歩により年々小型化しており、それに伴い撮像レンズの小型化も要求されている。小型フォーマットの固体撮像素子に対応した単焦点の撮像レンズとしては、3枚構成(特開平 1 0 - 3 1 9 3 1 5 号公報等)、2枚構成(特開平 7 - 3 3 3 4 9 4 号公報等)、1枚構成(特開平 6 - 8 8 9 3 9 号公報等)が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 1 0 - 3 1 9 3 1 5 号公報に記載されている 3 枚構成の撮像レンズは、レンズ枚数が多いためコストが高く、レンズ全系の大きさも大きくなっている。特開平 7 - 3 3 3 4 9 4 号公報に記載されている 2 枚構成の撮像レンズは、プラスチックレンズ 2 枚で構成されているため、温度上昇によるバックフォーカスの変動が大きすぎて、性能を維持できない等の問題がある。特開平 6 - 8 8 9 3 9 号公報に記載されている 1 枚構成の撮像レンズは、像面性や歪曲収差が悪いため、高い結像性能を保持できない等の問題がある。つまりこれらの従来例には、コンパクト化と性能保持とがバランスよく達成されていないという不具合があった

【 0 0 0 4 】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであって、高い性能とコンパクト性とのバランスに優れた撮像レンズを提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、第 1 の発明の撮像レンズは、正のパワーを持つ 2 枚の均質素材レンズで構成され、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする

$$1.25 < L / f < 2.00 \quad \dots (1)$$

ただし、

L : 最も物体側のレンズ面から像面までの距離、

f : レンズ全系の焦点距離、

である。

【 0 0 0 6 】

第 2 の発明の撮像レンズは、物体側より順に、像側に凸の正メニスカスレンズから成る第 1 レンズと、両凸の正レンズから成る第 2 レンズと、で構成されることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

第 3 の発明の撮像レンズは、上記第 1 又は第 2 の発明の構成において、少なくとも 1 枚のガラスレンズを有し、そのガラスレンズの少なくとも 1 面が非球面であることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

第 4 の発明の撮像レンズは、上記第 1 又は第 2 の発明の構成において、4 つのレンズ面のうちの少なくとも 1 面が非球面であることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

第 5 の発明の撮像レンズは、上記第 1 又は第 2 の発明の構成において、さらに以下の条件式(2)を満足することを特徴とする。

$$0.4 < B_f / f < 1.0 \quad \dots (2)$$

ただし、

B_f : バックフォーカス、

f : レンズ全系の焦点距離、

である。

【 0 0 1 0 】

第 6 の発明の撮像レンズは、上記第 1 又は第 2 の発明の構成において、物体側より順に第 1 レンズ及び第 2 レンズから成り、以下の条件式 (3) 及び (4) を満足することを特徴とする。

$$1 < f_1 / f < 5 \quad \cdots (3)$$

$$1 < f_2 / f < 20 \quad \cdots (4)$$

ただし、

f_1 : 第 1 レンズの焦点距離、

f_2 : 第 2 レンズの焦点距離、

f : レンズ全系の焦点距離、

である。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施した撮像レンズを、図面を参照しつつ説明する。図 1、図 3、図 5、図 7 及び図 9 は、第 1 ～ 第 5 の実施の形態の撮像レンズにそれぞれ対応するレンズ構成図であり、そのレンズ配置を光学系断面で示している。また、各レンズ構成図中、 ri ($i=1, 2, 3, \dots$) が付された面は物体 (被写体) 側から数えて i 番目の面 (ri に * 印が付された面は非球面) であり、 di ($i=1, 2, 3, \dots$) は物体側から数えて i 番目の軸上面間隔である。

【 0 0 1 2 】

各実施の形態はいずれも、正のパワーを持つ 2 枚の均質素材レンズで構成された単焦点の撮像レンズであり、物体側より順に、像側に凸の正メニスカスレンズから成る第 1 レンズ (G1) と、両凸の正レンズから成る第 2 レンズ (G2) と、で構成されている。また絞り (ST) が、第 1 ～ 第 3 の実施の形態 (図 1、図 3、図 5) では第 1 レンズ (G1) と第 2 レンズ (G2) との間、第 4 の実施の形態 (図 7) では第 1 レン

ズ(G1)の物体側、第5の実施の形態(図9)では第2レンズ(G2)の像側に配置されている。そして、固体撮像素子(CCD等)を備えた撮像装置(デジタルカメラ、デジタルビデオユニット等)に用いられる、1/7~1/4インチフォーマットに対応可能な撮像レンズとして、その像側にはローパスフィルター等に相当するガラス平板(PL)が配置されている。

【0013】

携帯電話等のモバイル機器に搭載される撮像装置にはフォーマットの比較的小さなセンサー(つまり固体撮像素子)が内蔵されるため、大きさとコストとのバランスが良く製造容易な2枚構成は、モバイル用の撮像レンズとして好適なレンズ構成といえる。通常、色収差を除去するためには負レンズと正レンズとの組み合わせが最も適しているが、小型フォーマットの光学系においては、色収差そのものの除去が比較的容易であるため、負レンズを使わなくてもある程度色収差補正が可能である。そこで各実施の形態では、極限までのコンパクト性と高い光学性能とを両立させるために、正レンズ2枚の構成を採用している。その正・正のパワーバランスは弱・強であることが望ましく、各実施の形態ではレンズ形状でそのパワーバランスを構成している。つまり、第1レンズ(G1)として像側に凸の正メニスカスレンズを用いることにより歪曲収差を効果的に抑え、第2レンズ(G2)として両凸の正レンズを用いることにより主に誤差感度を低減している。

【0014】

各実施の形態のように均質素材から成る2枚の正レンズで構成された撮像レンズにおいては、以下の条件式(1)を満足することが望ましい。条件式(1)を満たすことにより、高い性能とコンパクト性とのバランスを良好にすることができる。

$$1.25 < L / f < 2.00 \quad \cdots (1)$$

ただし、

L：最も物体側のレンズ面から像面までの距離、

f：レンズ全系の焦点距離、

である。

【0015】

L/fの値が条件式(1)の下限を下回ると、薄いレンズを作製する上での物理

的限界を超えることになり、製造が困難になる。また、第2レンズ(G2)のパワーを強くしなければならなくなるので、球面収差がアンダーになり、その補正が困難になる。逆に、 L/f の値が条件式(1)の上限を上回ると、コンパクト性を維持できなくなり、収差補正とのバランスがとれなくなる。

【0016】

第1の実施の形態(図1)では、第1レンズ(G1)がPC(polycarbonate)から成るプラスチックレンズであり、第2レンズ(G2)がPMMA(polymethyl methacrylate)から成るプラスチックレンズである。第2の実施の形態(図3)では第1、第2レンズ(G1,G2)共ガラスレンズであり、第3～第5の実施の形態(図5、図7、図9)では、第1レンズ(G1)がPCから成るプラスチックレンズであり、第2レンズ(G2)がガラスレンズである。温度特性の問題(つまり温度変化によるバックフォーカスの変動)を解決するためには、第2～第5の実施の形態のように、少なくとも1枚のガラスレンズを有することが望ましい。特に、パワーの強い第2レンズ(G2)にガラスレンズを用いるのが最も効果的であり、また、第2レンズ(G2)を低分散材料で構成すれば色収差の効果的な補正が可能である。ガラスレンズを用いると温度変化によるバックフォーカスの変動が抑えられるため、撮像レンズを固定焦点レンズとして使用する場合でも性能を維持することが可能である。

【0017】

各実施の形態のように正レンズ2枚から成る撮像レンズにおいては、4つのレンズ面のうちの少なくとも1面が非球面であることが望ましい。非球面の使用は、球面収差、コマ収差及び歪曲収差の補正に大きな効果がある。特に、第1レンズ(G1)に非球面を配することで歪曲収差を効果的に補正することができ、第2レンズ(G2)に非球面を配することで球面収差とコマ収差を効果的に補正することができる。温度特性を考慮した場合、非球面が設けられるレンズはガラスレンズであることが望ましいので、ガラスレンズの少なくとも1面を非球面にすれば、温度変化の影響を受けない高い光学性能を得ることができる。また、第1レンズ(G1)については像側面のみを非球面とすることで、誤差感度の低減と歪曲補正とのバランスをとることが可能である。

【 0 0 1 8 】

各実施の形態のように正レンズ 2 枚から成る撮像レンズにおいては、以下の条件式(2)を満足することが望ましい。条件式(2)を満たすことにより、バックフォーカスの短いコンパクトな撮像レンズを実現できることができる。

$$0.4 < B_f / f < 1.0 \quad \dots (2)$$

ただし、

B_f : バックフォーカス、

f : レンズ全系の焦点距離、

である。

【 0 0 1 9 】

B_f / f の値が条件式(2)の下限を下回ると、レンズとセンサーとの間の距離が狭くなりすぎて、最終レンズ面等に付いたゴミが目立ちやすくなり、さらに第 2 レンズ(G2)の径が増大することになる。逆に、 B_f / f の値が条件式(2)の上限を上回ると、レンズバックを確保するために第 1 レンズ(G1)のパワーが緩くなりすぎて、オーバーの球面収差を補正できなくなる。

【 0 0 2 0 】

各実施の形態のように 2 枚の正レンズ(G1,G2)から成る撮像レンズにおいては、以下の条件式(3)及び(4)を満足することが望ましい。条件式(3)及び(4)を満たすことにより、コンパクト性を保持しつつより高い光学性能を達成することができる。

$$1 < f_1 / f < 5 \quad \dots (3)$$

$$1 < f_2 / f < 20 \quad \dots (4)$$

ただし、

f_1 : 第 1 レンズ(G1)の焦点距離、

f_2 : 第 2 レンズ(G2)の焦点距離、

f : レンズ全系の焦点距離、

である。

【 0 0 2 1 】

f_1 / f , f_2 / f の値がそれぞれの条件式(3), (4)の下限を下回ると、それぞ

れのもつパワーが強くなりすぎて、諸収差に悪影響がでてくる。つまり、条件式(3)の下限を超えて第1レンズ(G1)の正パワーが強くなると、物体側面が凸面に近づくことになるので歪曲収差の補正が困難になり、条件式(4)の下限を超えて第2レンズ(G2)の正パワーが強くなると、球面収差の補正が困難になる。逆に、 f_1/f , f_2/f の値がそれぞれの条件式(3), (4)の上限を上回ると、それぞれのもつパワーが弱くなりすぎて、諸収差は幾分緩和されるものの、全長が大きくなってしまいコンパクト性を維持できなくなる。つまり、条件式(3)の上限を超えて第1レンズ(G1)の正パワーが弱くなると、第2レンズ(G2)の正パワーを強くしなければならなくなるので球面収差の補正が困難になり、条件式(4)の上限を超えて第2レンズ(G2)の正パワーが弱くなると、第1レンズ(G1)の正パワーを強くしなければならなくなるので歪曲収差の補正が困難になる。

【 0 0 2 2 】

【実施例】

以下、本発明を実施した撮像レンズの構成等を、コンストラクションデータ、収差図等を挙げて、更に具体的に説明する。ここで例として挙げる実施例1～5は、前述した第1～第5の実施の形態にそれぞれ対応しており、第1～第5の実施の形態を表すレンズ構成図(図1, 図3, 図5, 図7, 図9)は、対応する実施例1～5のレンズ構成をそれぞれ示している。各実施例のコンストラクションデータにおいて、 r_i ($i=1,2,3,\dots$)は物体側から数えて*i*番目の面の曲率半径(mm)、 d_i ($i=1,2,3,\dots$)は物体側から数えて*i*番目の軸上面間隔(mm)を示しており、 N_i ($i=1,2,3,\dots$)、 v_i ($i=1,2,3,\dots$)は物体側から数えて*i*番目の光学要素の*d*線に対する屈折率(N_d)、アッペ数(v_d)を示している。全系の焦点距離(f , mm)及びFナンバー(FN0)を他のデータと併せて示し、条件式対応値を表1に示す。

【 0 0 2 3 】

曲率半径 r_i に*印が付された面は、非球面で構成された面であることを示しており、非球面の面形状を表わす以下の式(AS)で定義されるものとする。各実施例の非球面データを他のデータと併せて示す。

$$X(H) = (C0 \cdot H^2) / \{1 + \sqrt{1 - \varepsilon \cdot C0^2 \cdot H^2}\} + (A4 \cdot H^4 + A6 \cdot H^6 + A8 \cdot H^8 + A10 \cdot H^{10}) \quad \dots (AS)$$

ただし、式(AS)中、

$X(H)$: 高さ H の位置での光軸方向の変位量(面頂点基準)、

H : 光軸に対して垂直な方向の高さ、

$C0$: 近軸曲率($=1/\text{曲率半径}$)、

ε : 2次曲面パラメータ、

Ai : i 次の非球面係数、

である。

【0024】

図2, 図4, 図6, 図8, 図10は実施例1～実施例5の収差図であり、左から順に、球面収差等, 非点収差, 歪曲収差を示している{ Y' :最大像高(mm)}。球面収差図において、実線(d)はd線に対する球面収差、一点鎖線(g)はg線に対する球面収差、破線(SC)は正弦条件を表している。非点収差図において、破線(DM)はメリディオナル面でのd線に対する非点収差を表しており、実線(DS)はサジタル面でのd線に対する非点収差を表わしている。また、歪曲収差図において実線はd線に対する歪曲%を表している。

【0025】

《実施例1》

$f=2.3$, $FN0=2.88$

[曲率半径] [軸上面間隔] [屈折率] [アッペ数]

$r1= -3.577$

$d1= 1.000$ $N1=1.58340$ $\nu 1=30.23$

$r2*= -1.953$

$d2= 0.802$

$r3= \infty$ (ST)

$d3= 0.124$

$r4*= 49.183$

$d4= 1.001$ $N2=1.49140$ $\nu 2=57.82$

$r5*= -1.624$

$d5= 0.206$

$$r6 = \infty$$

$$d6 = 0.800 \quad N3 = 1.51680 \quad \nu 3 = 64.20$$

$$r7 = \infty$$

【 0 0 2 6 】

[第 2 面 (r2) の非球面データ]

$$\varepsilon = 0.50191 \times 10$$

$$A4 = 0.12260$$

$$A6 = 0.16616$$

$$A8 = -0.36232$$

$$A10 = 0.48834$$

【 0 0 2 7 】

[第 4 面 (r4) の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.20253 \times 10^{32}$$

$$A4 = 0.16659$$

$$A6 = -0.12700 \times 10$$

$$A8 = 0.71953 \times 10$$

$$A10 = -0.12796 \times 10^2$$

【 0 0 2 8 】

[第 5 面 (r5) の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.39111 \times 10$$

$$A4 = -0.22658 \times 10^{-1}$$

$$A6 = -0.11871$$

$$A8 = 0.38863$$

$$A10 = -0.24639$$

【 0 0 2 9 】

《 実施例 2 》

$$f = 2.3, \quad FNO = 2.88$$

[曲率半径] [軸上面間隔] [屈折率] [アッベ数]

$$r1 = -3.597$$

$$d1 = 0.971 \quad N1 = 1.57723 \quad \nu 1 = 30.23$$

$$r2* = -1.959$$

$$d2 = 0.745$$

$$r3 = \infty (ST)$$

$$d3 = 0.153$$

$$r4* = 43.189$$

$$d4 = 1.039 \quad N2 = 1.52277 \quad \nu 2 = 58.57$$

$$r5* = -1.625$$

$$d5 = 0.203$$

$$r6 = \infty$$

$$d6 = 0.800 \quad N3 = 1.51696 \quad \nu 3 = 64.20$$

$$r7 = \infty$$

【 0 0 3 0 】

[第 2 面 (r2) の非球面データ]

$$\varepsilon = 0.50191 \times 10$$

$$A4 = 0.12132$$

$$A6 = 0.16246$$

$$A8 = -0.35297$$

$$A10 = 0.46937$$

【 0 0 3 1 】

[第 4 面 (r4) の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.20253 \times 10^{32}$$

$$A4 = 0.16308$$

$$A6 = -0.12561 \times 10$$

$$A8 = 0.70783 \times 10$$

$$A10 = -0.12534 \times 10^2$$

【 0 0 3 2 】

[第 5 面 (r5) の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.39111 \times 10$$

$$A4 = -0.20639 \times 10^{-1}$$

$$A6 = -0.11678$$

$$A8 = 0.38539$$

$$A10 = -0.24121$$

【 0 0 3 3 】

《 実施例 3 》

$$f = 2.3, \text{ FNO} = 2.88$$

[曲率半径] [軸上面間隔] [屈折率] [アッベ数]

$$r1 = -1.874$$

$$d1 = 1.000 \quad N1 = 1.58340 \quad \nu 1 = 30.23$$

$$r2* = -1.022$$

$$d2 = 0.225$$

$$r3 = \infty (\text{ST})$$

$$d3 = 0.100$$

$$r4* = 13.101$$

$$d4 = 1.000 \quad N2 = 1.52307 \quad \nu 2 = 58.57$$

$$r5* = -32.837$$

$$d5 = 0.418$$

$$r6 = \infty$$

$$d6 = 0.800 \quad N3 = 1.51680 \quad \nu 3 = 64.20$$

$$r7 = \infty$$

【 0 0 3 4 】

[第 2 面 (r2) の非球面データ]

$$\varepsilon = 0.53344$$

$$A4 = 0.29872$$

$$A6 = 0.39995$$

$$A8 = -0.20706 \times 10$$

$$A10 = 0.26698 \times 10$$

【 0 0 3 5 】

[第 4 面(r4)の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.20253 \times 10^{32}$$

$$A4 = 0.12524 \times 10$$

$$A6 = -0.61979 \times 10$$

$$A8 = 0.22858 \times 10^2$$

$$A10 = -0.33435 \times 10^2$$

【 0 0 3 6 】

[第 5 面(r5)の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.43927 \times 10^{21}$$

$$A4 = 0.24322$$

$$A6 = 0.43841 \times 10^{-1}$$

$$A8 = 0.18176 \times 10^{-1}$$

$$A10 = -0.15966$$

【 0 0 3 7 】

《実施例 4》

$$f = 2.3, \text{ FNO} = 2.88$$

[曲率半径] [軸上面間隔] [屈折率] [アッベ数]

$$r1 = \infty (\text{ST})$$

$$d1 = 0.100$$

$$r2 = -42.511$$

$$d2 = 0.800 \quad N1 = 1.58340 \quad \nu 1 = 30.23$$

$$r3* = -1.404$$

$$d3 = 0.100$$

$$r4* = 26.502$$

$$d4 = 1.000 \quad N2 = 1.52307 \quad \nu 2 = 58.57$$

$$r5* = -100.854$$

$$d5 = 0.418$$

$$r6 = \infty$$

$$d6 = 0.800 \quad N3 = 1.51680 \quad \nu 3 = 64.20$$

$$r7 = \infty$$

【 0 0 3 8 】

[第 3 面(r3)の非球面データ]

$$\varepsilon = 0.88001 \times 10^{-1}$$

$$A4 = 0.15605 \times 10$$

$$A6 = -0.59160 \times 10$$

$$A8 = 0.12079 \times 10^2$$

$$A10 = -0.11375 \times 10^2$$

【 0 0 3 9 】

[第 4 面(r4)の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.20253 \times 10^{32}$$

$$A4 = 0.19895 \times 10$$

$$A6 = -0.71139 \times 10$$

$$A8 = 0.15026 \times 10^2$$

$$A10 = -0.13679 \times 10^2$$

【 0 0 4 0 】

[第 5 面(r5)の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.43927 \times 10^{21}$$

$$A4 = 0.12601$$

$$A6 = 0.11719 \times 10$$

$$A8 = -0.27620 \times 10$$

$$A10 = 0.22519 \times 10$$

【 0 0 4 1 】

《実施例 5》

$$f = 2.3, \text{ FNO} = 2.88$$

[曲率半径] [軸上面間隔] [屈折率] [アッベ数]

$$r1 = -3.680$$

$$d1 = 1.226 \quad N1 = 1.58340 \quad \nu 1 = 30.23$$

$$r2^* = -1.219$$

$$d2 = 0.240$$

$$r3* = 106.467$$

$$d3 = 0.311 \quad N2 = 1.52307 \quad \nu 2 = 58.57$$

$$r4* = -11.875$$

$$d4 = 0.200$$

$$r5 = \infty (ST)$$

$$d5 = 0.100$$

$$r6 = \infty$$

$$d6 = 0.800 \quad N3 = 1.51680 \quad \nu 3 = 64.20$$

$$r7 = \infty$$

【 0 0 4 2 】

[第 2 面 (r2) の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.56853$$

$$A4 = 0.70404$$

$$A6 = -0.93824$$

$$A8 = 0.74920$$

$$A10 = -0.32967$$

【 0 0 4 3 】

[第 3 面 (r3) の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.20253 \times 10^{32}$$

$$A4 = 0.23546 \times 10$$

$$A6 = -0.67184 \times 10$$

$$A8 = 0.20433 \times 10^2$$

$$A10 = -0.19919 \times 10^2$$

【 0 0 4 4 】

[第 4 面 (r4) の非球面データ]

$$\varepsilon = -0.43927 \times 10^{21}$$

$$A4 = 0.81045$$

$$A6 = 0.41248 \times 10$$

$$A8 = -0.28180 \times 10^2$$

$$A10 = 0.83982 \times 10^2$$

【 0 0 4 5 】

【表 1】

《条件式対応値》

	(1)	(2)	(3)	(4)
	L / f	B_r / f	f_1 / f	f_2 / f
実施例 1	2.23	0.85	2.61	1.40
実施例 2	2.22	0.83	2.66	1.31
実施例 3	1.96	0.81	1.17	7.84
実施例 4	1.69	0.70	1.07	17.49
実施例 5	1.86	0.97	1.42	8.89

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、高い性能とコンパクト性とのバランスに優れた低コストの撮像レンズを実現することができる。そして、本発明に係る撮像レンズをデジタルカメラ等の撮像装置に用いれば、撮像装置やそれを内蔵したモバイル機器等のコンパクト化及び高性能化に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施の形態(実施例 1)の光学系断面図。

【図 2】

実施例 1 の収差図。

【図 3】

第 2 の実施の形態(実施例 2)の光学系断面図。

【図 4】

実施例 2 の収差図。

【図 5】

第 3 の実施の形態(実施例 3)の光学系断面図。

【図 6】

実施例 3 の収差図。

【図 7】

第 4 の実施の形態(実施例 4)の光学系断面図。

【図 8】

実施例 4 の収差図。

【図 9】

第 5 の実施の形態(実施例 5)の光学系断面図。

【図 1 0】

実施例 5 の収差図。

【符号の説明】

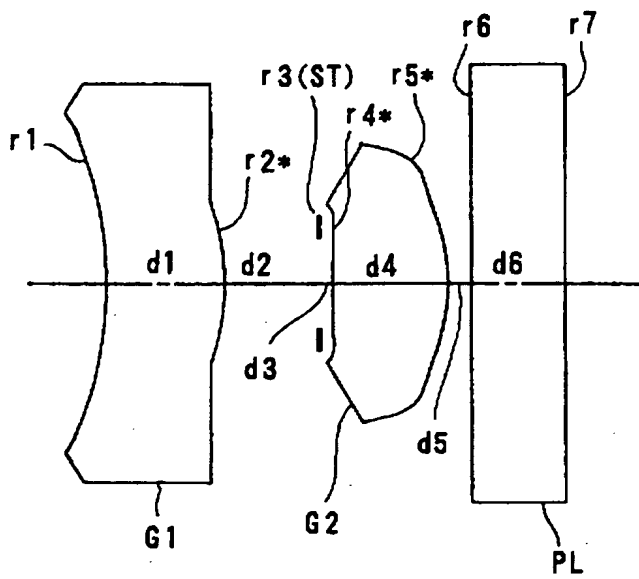
G1 …第 1 レンズ

G2 …第 2 レンズ

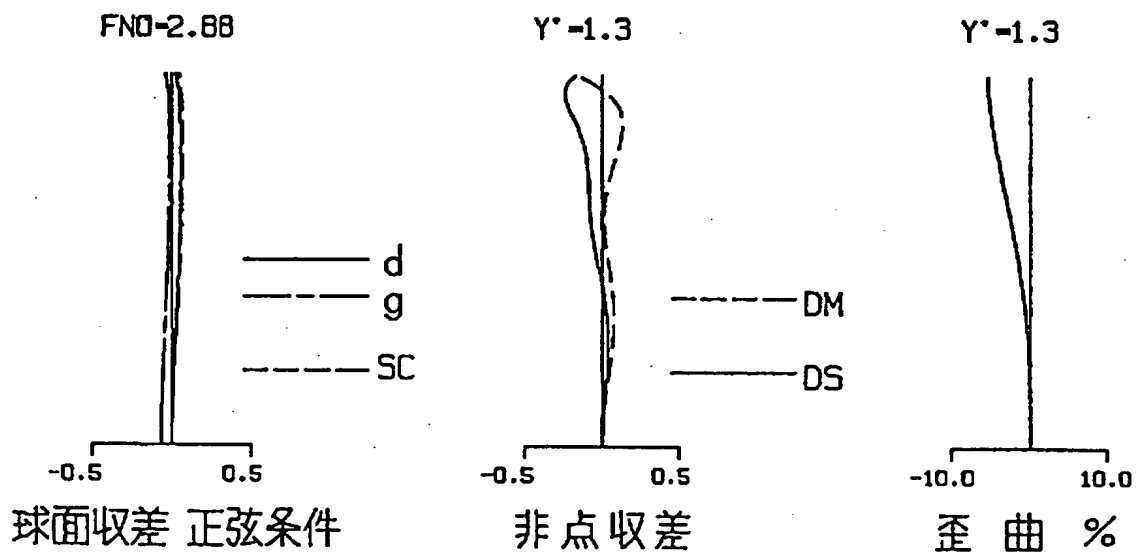
ST …絞り

【書類名】 図面

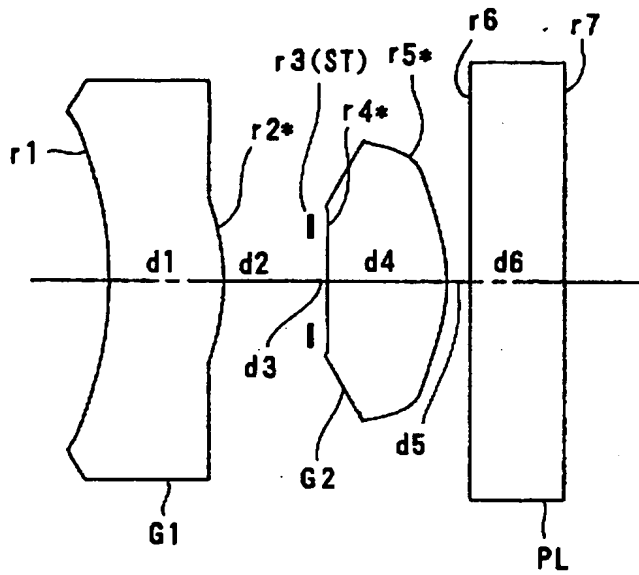
【図 1】



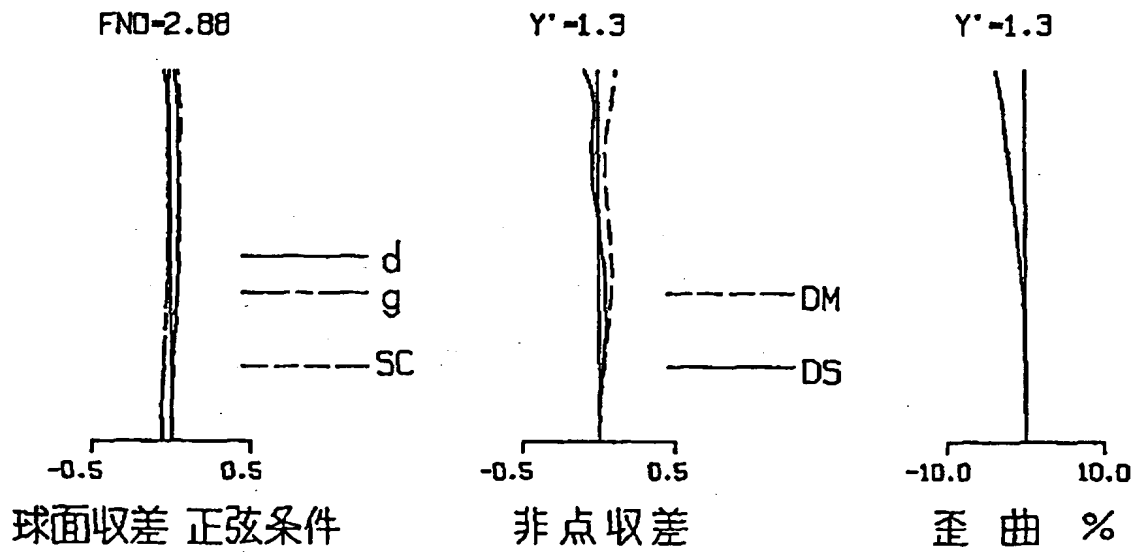
【図 2】



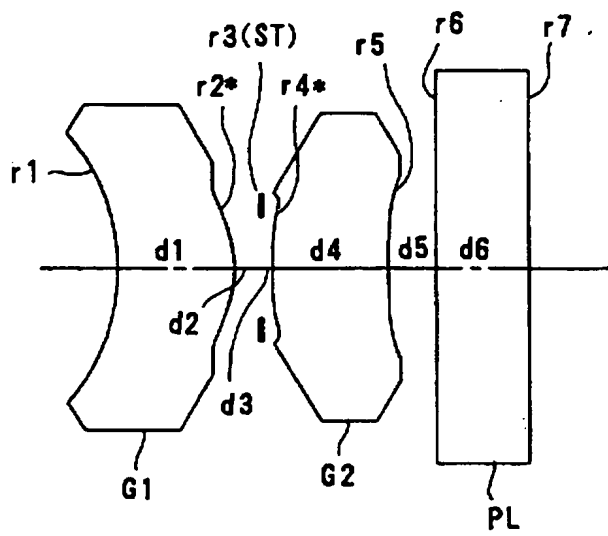
【図 3】



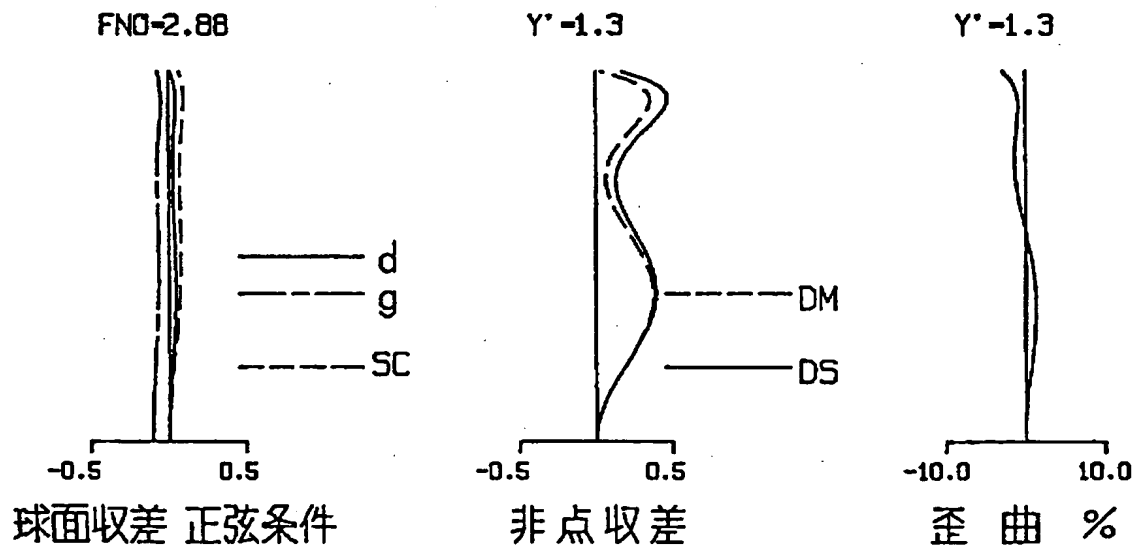
【図 4】



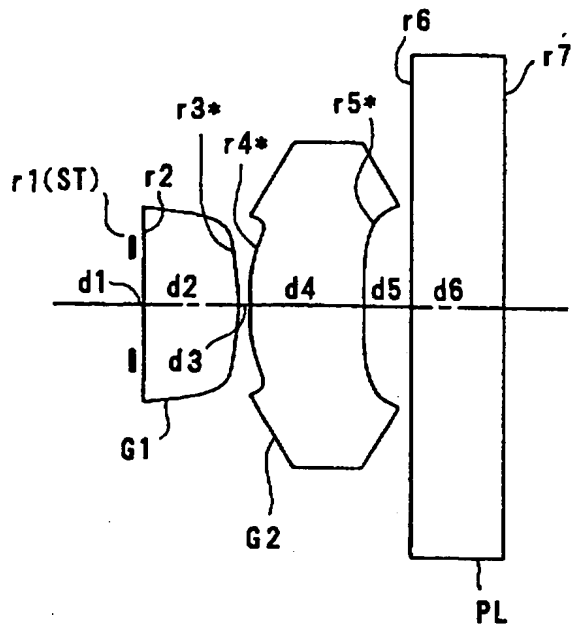
【图 5】



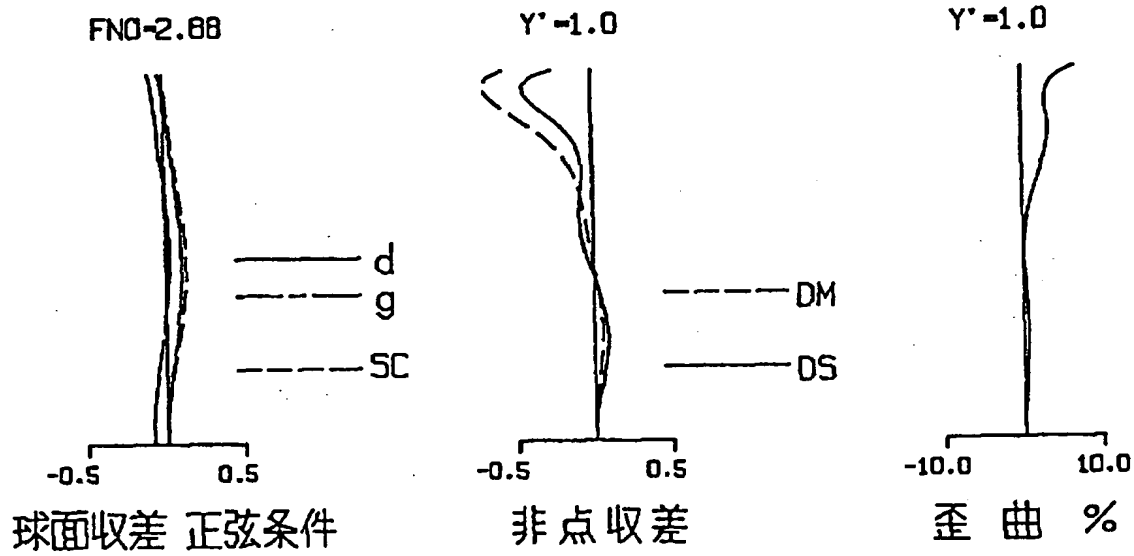
【图 6】



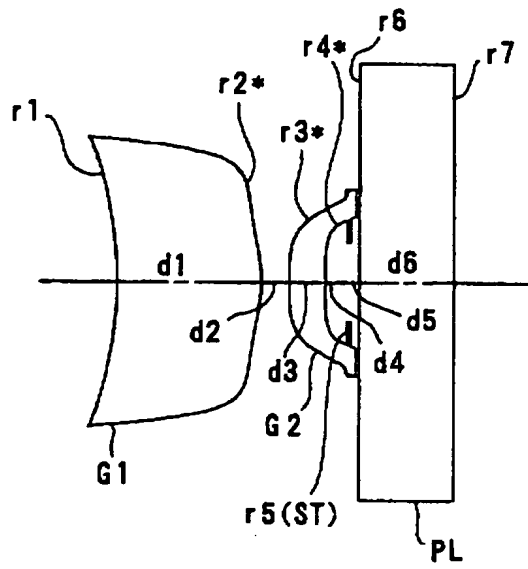
【図 7】



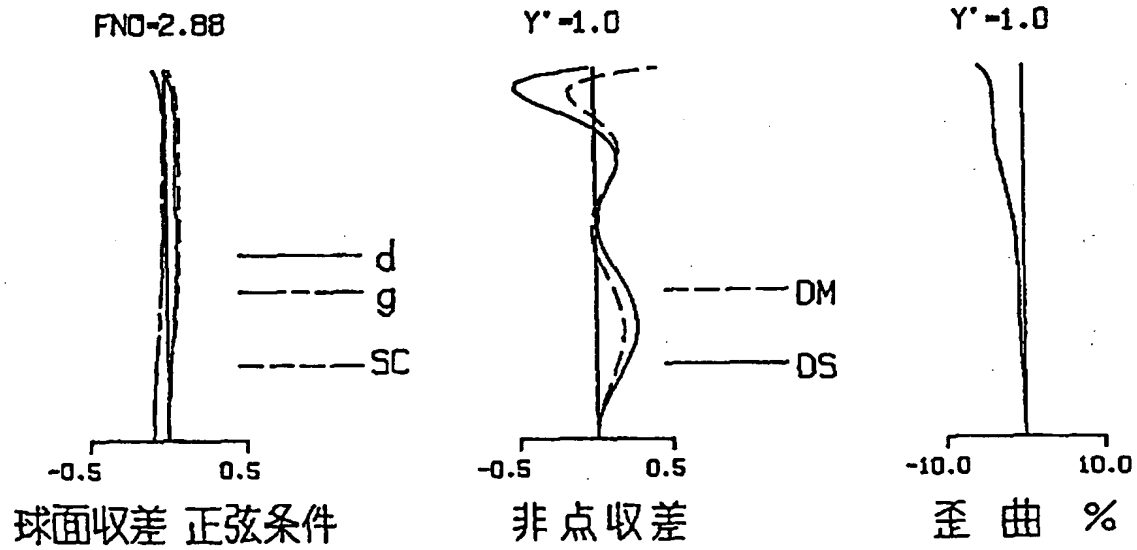
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い性能とコンパクト性とのバランスに優れた撮像レンズを提供する

。 【解決手段】 第 1 レンズ(G1)は像側に凸の正メニスカスレンズから成り、第 2 レンズ(G2)は両凸の正レンズから成る。条件式： $1.25 < L / f < 2.00$ (L：最も物体側のレンズ面から像面までの距離、f：レンズ全系の焦点距離)を満足する

。 【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社